



Bachelorarbeit / Masterarbeit (praktische/experimentelle Arbeit)

**Entwicklung eines Teststands zur Charakterisierung von Hydrogelen für bionische Sensoren**

Development of a test rig for the characterization of hydrogels for bionic sensors

Motivation:

Die Sensortechnik ist entscheidend für den Erfolg von Raumfahrtmissionen. Sensoren liefern wichtige Informationen, ermöglichen präzise Messungen und tragen zur Navigation, Kommunikation und Datenverarbeitung bei. Am Institut für Raumfahrtsysteme werden seit 1993 klassische Gassensoren entwickelt und für terrestrische und raumfahrtspezifische Anwendungen genutzt.

Ein vielversprechender Ansatz für unkonventionelle Sensortechnik ist die Verwendung von biologischen Komponenten. Biosensoren nutzen diese, um spezifische Moleküle zu erkennen. Diese Technologie bietet zahlreiche Vorteile, darunter hohe Empfindlichkeit, Selektivität und die Möglichkeit zur Integration in miniaturisierte Systeme. Die Integration von Biosensoren in die Raumfahrttechnik eröffnet faszinierende Möglichkeiten. Zum Beispiel könnten Biosensoren eingesetzt werden, um die Gesundheit von Astronauten während langfristiger Weltraummissionen zu überwachen. Sie könnten dabei helfen, Biomarker im Blut oder in anderen Körperflüssigkeiten zu erfassen und so den Zustand der Astronauten zu beurteilen. Darüber hinaus könnten Biosensoren auch zur Erkennung von biologischen Gefahrenstoffen oder zur Überwachung der Lebenserhaltungssysteme an Bord von Raumfahrzeugen eingesetzt werden. Die Verwendung von Biosensoren in der Raumfahrt eröffnet ein weites Feld für Forschung, Entwicklung und Innovation, das dazu beitragen kann, die Sicherheit und Effizienz von Weltraummissionen zu verbessern.

Als wesentlicher Bestandteil der technischen Umsetzung ist die Kopplung der biologischen Komponenten mit ionischen Hydrogelen vielversprechend. Diese können einerseits dazu dienen, die biologischen Sensorkomponenten feucht, stabil und damit funktional zu halten und sind andererseits von entscheidender Bedeutung für die Signalerzeugung. Daraus würde jedoch auch eine Diffusionsbarriere für die zu analysierenden Moleküle folgen. Aus diesem Grund soll in dieser Arbeit ein Teststand konzipiert werden, mit dem es möglich ist, eine Auswahl verschiedener Hydrogele hinsichtlich ihrer Diffusivität (Beweglichkeit der Moleküle durch das Elektrolyt) zu untersuchen. Beispielhaft soll diese Charakterisierung für Kohlenstoffdioxid als Zielanalyt erfolgen. Im Falle einer Masterarbeit ist zudem ein besonderer Fokus auf die Erweiterbarkeit des Teststands für zusätzliche Analyten zu legen. Darüber hinaus ist die Eignung der Hydrogele als Ionenspeicher und Stabilisator zu bewerten.

Aufgabenstellung:

- Einarbeitung in die Thematiken Biosensoren und Diffusionsmessung
- Konzeptionierung und Bau eines Teststands zur Messung mit CO<sub>2</sub>
- Ggf. Analyse und Beschreibung der Erweiterbarkeit für andere Duftstoffe
- Validierung der Funktionalität anhand geeigneter Messungen
- Charakterisierung verschiedener Hydrogele hinsichtlich Diffusivität und Stabilisierung
- Dokumentation

Betreuer/-in intern: Jakob Rieser  
Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas  
Bearbeitungsbeginn: nach Absprache  
Kontakt: [jrieser@irs.uni-stuttgart.de](mailto:jrieser@irs.uni-stuttgart.de)

**Rechtliche Bestimmungen:** Der/die Bearbeiter/in ist grundsätzlich nicht berechtigt, irgendwelche Arbeits- und Forschungsergebnisse, von denen er/sie bei der Bearbeitung Kenntnis erhält, ohne Genehmigung des/der Betreuers/in dritten Personen zugänglich zu machen. Bezüglich erreichter Forschungsleistungen gilt das Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (Bundesgesetzblatt I/ S. 1273, Urhoberschutzgesetz vom 09.09.1965). Der/die Bearbeiter/in hat das Recht, seine/ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen, soweit keine Erkenntnisse und Leistungen der betreuenden Institute und Unternehmen eingeflossen sind. Die von der Studienrichtung erlassenen Richtlinien zur Anfertigung der Bachelorarbeit sowie die Prüfungsordnung sind zu beachten.

---

**Professoren und Privatdozenten des IRS:**

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas (Geschäftsführender Direktor) · Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner (Stellvertretende Direktorin) ·  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · Prof. Dr. rer. nat. Reinhold Ewald · apl. Prof. Dr.-Ing. Georg Herdrich · Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe ·  
Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Hon. Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schleichtrien · apl. Prof. Dr.-Ing. Ralf Srama